



# **En guide i näringslära och utfodring vid några vanliga sjukdomstillstånd hos hund och katt**

*A guidance to nutritional requirement and the feeding of dogs and cats suffering from some common diseases*

**Sofia Eliasson  
Malin Erkas**

---

Sveriges Lantbruksuniversitet  
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa  
Djursjukvårdarprogrammet

Skara 2007

Studentarbete 123

*Swedish University of Agricultural Sciences  
Department of Animal Environment and Health  
Veterinary Nursing Education*

*Student report 123*

ISSN 1652-280X

**En guide i näringslära och utfodring vid några vanliga  
sjukdomstillstånd hos hund och katt**

*A guidance to nutritional requirement and the feeding of dogs and  
cats suffering from some common diseases*

**Sofia Eliasson  
Malin Erkas**

**Examensarbete, 5 poäng, Djursjukvårdarprogrammet**

Handledare: Maria Tivemo-Eftring

# Innehållsförteckning

Inledning	4
Näringsämnen	
-kolhydrater	5-6
-fett	6-7
-protein	7-8
-vitaminer	8-9
-mineraler	10-11
-vatten	11
Energi	12
Skilnader i utfodring mellan hund och katt	12-13
Utfodring vid olika sjukdomstillstånd	
-FLUTD	14
-Urinsten hos hund	15-16
-Hjärtsjukdom	16-17
-Njursjukdom	17-18
-Gastro-intestinala sjukdomar	18-20
-Övervikt	20-21
Diskussion	22-23
Sammanfattning	24
Summary	24
Referenslista	25-26

## **Inledning**

Att välja foder idag är en vetenskap. Olika sjukdomar kräver olika behandlingar och det kan vara svårt för en djurägare att förstå vikten av ett rätt sammansatt foder. Vi har märkt att det råder en stor okunskap om vilka foder djurägarna ger till sina djur, och varför de ska ge en viss sort vid en viss sjukdom. Djursjukvårdaren har en viktig roll vid rådgivningen av olika sjukdomstillstånd och när det gäller att hjälpa ägaren under djurets behandlingstid. Vad vi vill ta reda på med det här arbetet är skillnaden mellan ett kommersiellt foder och ett foder rekommenderat av en veterinär, samt hur man på ett lättförståeligt sätt förklarar det för en djurägare.

## Näringsämnen

Kroppen behöver näringsämnen för att utvinna energi, reparera vävnader, reglera metabolisk aktivitet samt för tillväxt. De olika näringsämnena är kolhydrater, fetter, proteiner, mineraler, vitaminer samt vatten. Djuren får sin energi främst från fett men även från kolhydrater och protein.

### Kolhydrater

Kolhydrater är ett samlingsnamn för olika sockerarter, stärkelse och kostfibrer. De är uppbyggda av monosackarider som är sammanfogade i olika långa kedjor (5). Monosackariderna är i sin tur uppbyggda av kol, väte och syre. Kolhydrater delas upp i fyra olika grupper; mono-, di-, oligo- samt polysackarider. Alla kolhydrater hålls ihop av alfabindningar förutom kostfiber som består av betabindningar och därför inte kan brytas ned i tarmen hos hund och katt.

#### *Glukoneogenesen*

Glukos kan fås antingen från kolhydratkällor i fodret eller genom endogen framställning i kroppen. Genom glukoneogenesen, som huvudsakligen sker i levern, kan djuret producera glukos från propionsyra, mjölksyra, glycerol och vissa aminosyror, förutsatt att tillräckligt med fett och protein tillförts genom fodret. Eftersom kattens foder ofta innehåller bara en liten mängd lösliga kolhydrater, och eftersom katten också har en begränsad förmåga att förvara aminosyror i kroppen (se Skillnader mellan hund och katt), är det en fördel att aminosyrorna direkt kan användas till glukoneogenesen och därmed bidra till en jämn blodglukoshalt (3).

Monosackarider är den typ av kolhydrater som har den enklaste uppbyggnaden. De innehåller mellan 3-7 kolatomer. Kolhydraterna absorberas i form av monosackarider. Exempel på dem är glukos, fruktos och galaktos.

*Glukos* är den primära energikällan och cirkulerar i blodet. Det bildas som slutprodukt vid spjälkning av stärkelse och vid hydrolys av glykogen.

*Fruktos* är fruktsocker och finns i till exempel honung och vissa grönsaker. Fruktos bildas även vid nedbrytning av disackariden sackaros.

*Galaktos* finns inte, till skillnad från glukos och fruktos, som fri form i frukter men det är en del av disackariden laktos. Galaktos omvandlas av levern till glukos.

Disackariderna uppkommer då två monosackarider länkas tillsammans.

*Sackaros* består av glukos och fruktos och det finns i sockerbeter.

*Maltos* består av två glukosmolekyler. Det bildas i kroppen vid stärkelsenedbrytning. Det är en ovanlig tillsats i foder.

*Laktos* är uppbyggt av glukos och galaktos och det finns i mjölk (3).

Dessa disackarider bryts ned av enzymerna sukras, maltas respektive laktas som finns i tarmluddet. Om tarmluddet är skadat, till exempel på grund av enterit, får djuret diarré eftersom disackariderna då inte bryts ned fullständigt (13). Sukras och laktas minskar dessutom med åldern. Vuxna katter kan därför få diarré om de får i sig laktos i för stora mängder (3).

Oligosackarider består av 3-10 monosackarider. De finns i växter och är svårsmälta. För stort intag kan ge gastrointestinala problem, till exempel gaser (13).

Polysackarider består av flera tusen monosackarider. Exempel på polysackarider är stärkelse, glykogen och kostfiber.

*Stärkelse* är den viktigaste kolhydratkällan i foder. Det är uppbyggt av amylos (raka glukosmolekylkedjor) och amylopectin (grenade glukosmolekylkedjor). Stärkelse bryts ned av enzymet amylas som utsöndras från bukspottskörteln. Slutprodukterna är ändå för stora för att absorberas av tarmen och måste därför brytas ned av disackaridzymer (3, 8). *Glykogen* är kroppens energiförråd i lever och muskler. Överskott av kolhydrater omvandlas till fett eftersom endast en liten del kan förvaras som glykogen. Vid brist på kolhydrater använder sig kroppen istället av proteinet i fodret för att tillgodose sitt energibehov.

*Kostfiber* består av cellulosa, hemicellulosa, pektin och icke-kolhydraten lignin. Kostfibrer är bra för tarmens motilitet och de ökar volymen i tarminnehållet. Kostfibrerna är de enda av kolhydraterna som har betabindningar mellan sina monosackarid-enheter och dessa bindningar kan inte brytas ned av enzymerna i mag- och tarmkanalen. Därför kan inte kostfiber brytas ned till monosackarider och upptas i tunntarmen. Mikroorganismer i tjocktarmen bryter ned kostfiber och då produceras korta fettsyrekedjor – ättiksyra, smörsyra och propionsyra. Hunden och katten kan inte utvinna så mycket energi från dessa fettsyror, då de inte är grovtarmsjäsnare (3). En hög fiberhalt minskar smältbarheten och ökar träckmängden (14).

## **Fetter**

Fett har många olika funktioner i kroppen. Det ger energi, isolerar mot kyla och skyddar inre organ. Vidare ingår de i cellmembranen och hjälper till vid nervimpulser samt gör att fettlösliga vitaminer kan absorberas (3). Fetter förser även kroppen med essentiella fettsyror. Fettsyror är främsta energikällan för kroppen vid lång fysisk aktivitet. Dessutom bidrar fett med smaklighet. Det är mycket smältbart, ofta högre än 90 % i bra foder.

Fett delas in i tre grupper.

Triglycerider består av alkoholen glycerol och tre fettsyror. Triglyceriderna består av en blandning av olika mättade, enkelomättade och fleromättade fettsyror.

Steroler finns i hormoner (östrogen) och D-vitamin (7). Till sterolgruppen räknas även kolesterol.

Fosfolipider är uppbyggda som triglycerider men med en fosfatgrupp, och andra föreningar bundna till fosfatgruppen, istället för en fettsyra. De finns i cellmembranen samt hjälper till att transportera triglyceriderna i blodet (5).

Alla fettsyror är uppbyggda av kol, väte och syre. Mättade fettsyror innehåller mycket väte, vilket gör att kedjan blir rak och stel. De omättade fettsyrorerna har förlorat väte och istället fått dubbelbindningar, vilket resulterar i att kedjan böjs. Formen på fettsyran påverkar kroppen på olika sätt. De fleromättade, krokiga, fettsyrorerna tar till exempel stor plats i cellväggen, den blir lucker, och ämnen kan lättare passera igenom (5, 9).

De essentiella fettsyrorerna linolsyra, alfa-linolensyra och arakidonsyra kan djuret inte bilda själv utan de måste finnas i fodret. Linolsyra och arakidonsyra hör till omega-6-fettsyrorerna och alfa-linolensyra hör till omega-3-fettsyrorerna. Namnet omega-6 och omega-3 anger hur fettsyremolekylen är uppbyggd. Linol- och linolensyra finns i vegetabiliskt fett medan arakidonsyra endast finns i djurfett. Arakidonsyra är en precursor till prostaglandiner, prostacykliner, leukotriener och tromboxaner som är involverade i vasodilation och vasokonstriktion, muskelkontraktion, blodtryck, reglering av kroppstemperatur samt blodets koagulationsförmåga. DHA (dokosahexaensyra) och EPA (eikosapentaensyra) är två fettsyror som hör till omega-3-gruppen. De finns framför allt i fisk (3, 9).

Brist på essentiella fettsyror kan ge reproduktionsstörningar, torr och matt päls, dermatit på grund av att den naturliga fettbalansen på huden rubbas samt försämrad sårhäkning (13). Brist är mycket ovanligt men hos katt kan det även ge leverdegeneration och onormal tillväxt hos kattungar.

Eftersom fett bidrar med mycket energi till fodret måste övriga näringsämnen vara rätt balanserade till energitätheten, så att djuret verkligen får i sig allt vad det behöver. Överskott på fett, alltså mer fett än vad tarmen klarar av att bryta ned, kan ge diarré samt naturligtvis även bidra till övervikt (3).

Att tillföra ett helfoder någon typ av fett i syfte att förbättra pälskvaliteten, är bara effektivt om djuret verkligen lider av brist på fett och essentiella fettsyror. I annat fall leder det endast till att fodret blir obalanserat.

### **Proteiner**

Proteiner är uppbyggda av tjugotre olika aminosyror som hålls ihop av peptidbindningar och formar långa kedjor. Proteinernas längd kan variera från femtio till flera tusen aminosyror i rad (5). Aminosyrorna är i sin tur uppbyggda av kol, väte, syre, kväve samt också ofta svavel. Aminosyrorna kan kombineras på många olika sätt och proteinerna kan se väldigt olika ut beroende på hur många aminosyror som ingår. Proteinerna bryts ned till aminosyror i magsäck och tunntarm. Där tas de upp och förs via blodet till olika delar av kroppen där de på nytt byggs upp till livsnödvändiga proteiner. Vid överskott på aminosyror används de direkt som energi eller omvandlas till glykogen eller fett. Proteiner ökar även smakligheten i fodret.

För hunden och katten är tio respektive elva av aminosyrorna essentiella och måste alltså tillföras i fodret (3).

Proteinerna har många uppgifter i kroppen. De behövs för tillväxt av vävnader och i muskelarbetet i form av aktin och myosin. Alla enzymer som medverkar i metabolismen och som behövs för att näringsämnen ska kunna smältas är även de proteiner. Många hormoner består av proteiner, till exempel insulin och glukagon som kontrollerar blodglukoshalten. Det finns också proteiner i blodet som fungerar som bärare av olika ämnen, till exempel hemoglobin. Antikropparna i immunförsvaret består även de av proteiner (3).

Proteiner är enkla eller sammansatta. Exempel på enkla proteiner är albumin som finns i plasma, kollagen som finns i bindväv samt elastin som man hittar i hud och artärvägg. Exempel på sammansatta proteiner är glykoprotein som finns i slem, lipoprotein som finns i cellväggen och även fungerar som fettbärare i blodet, chromoprotein som finns i hemoglobin samt nukleoproteiner som hjälper till vid celledelning (13).

Hur lätt proteinet tas upp av kroppen mäts i biologiskt värde. Ju högre värdet är desto större förmåga har kroppen att kunna omvandla aminosyrorna som tagits upp av tarmen till nytt protein (3, 11).

Proteinbrist är ovanligt eftersom de flesta foder innehåller mer protein än minimibehovet. Om brist uppkommer är det oftast på grund av för lågt energivärde. Kroppen måste då använda proteinet till energi istället för uppbyggnad. Brist ger hos unga djur försämrad tillväxt och viktförlust samt försämrad reproduktion hos vuxna. Efter lång brist minskar plasmaproteinet, vilket kan leda till ödem och ascites.

Hunden och katten metaboliserar proteinöverskott till urea som utsöndras med urinen. Resten av överskottet lagras som fett i kroppen (3).

### Vitaminer

Vitaminer behövs bara i små mängder för att kroppen ska kunna tillgodogöra sig andra näringsämnen och för att upprätthålla kroppens fysiologiska funktioner. Vitaminer delas in i fettlösliga (A, D, E, K) och vattenlösliga (B, C).

Fettlösliga vitaminer lagras i fett och behöver inte ingå i fodret varje dag. Fettlösliga vitaminer kräver fettsyror för att kunna absorberas genom tarmväggen. De fettlösliga vitaminerna lagras främst i levern, vilket utgör en högre risk för djuret att drabbas av förgiftning vid ett överskott, medan brist sällan uppkommer. De utsöndras via avföringen. Vattenlösliga vitaminer absorberas i tunntarmen och överskott utsöndras via urinen, därför är förgiftning mycket ovanligt (13).

Vitamininnehållet i fodret minskar med tiden och mest känsliga är B1 (thiamin), folsyra, A-, E- och K-vitamin. Som kompensation lägger fodertillverkarna i stora mängder, därför är vitaminöverskott vanligare än vitaminbrist (8).

- A-vitamin i sin biologiskt verksamma form finns bara i animaliska vävnader. Föregångare till A-vitamin är karotenoider, där den vanligaste är betakaroten som hunden kan omvandla till A-vitamin. Proteinet opsin tillsammans med A-vitamin bildar rhodopsin som behövs för mörkerseende. A-vitamin behövs också för spermatillverkning, benutveckling och underhåll av epitelvävnad. Överskott kan ge hudförändringar (2), ledsmärtor, viktminskning och skelettförändringar. Brist leder till anorexi och försämrad tillväxt (13) samt dålig reproduktion och hård hud (8).
- D-vitamin är uppbyggt av steroler. D-vitamin har så kallade provitaminer; D<sub>2</sub> (ergokalciferol) och D<sub>3</sub> (cholecalciferol). D<sub>3</sub> bildas i huden och D<sub>2</sub> finns i växter och djuret får i sig det via fodret (7). Omvandlingen till en aktiv form av D-vitamin sker i lever och njurar (8). D-vitamin behövs i Ca/P-balansen eftersom vitaminet gör att kalcium absorberas från tarmen. Det behövs även för mineralisering av ben och tänder och i immunförsvaret. Överskott ger deformerade ben, ledsmärtor, förkalkning i njurar och mjukvävnad (13) samt diarré, viktminskning och utmattnings (8). Brist kan orsaka osteoporos och raktis (13).
- E-vitamin består av tokoferol där den aktiva formen av E-vitamin är alfatokoferol och den vanligaste tillsatsen i fodret. Den behövs för reproduktion och muskelarbete. E-vitamin fungerar som antioxidant och skyddar fett i cellmembranen. Antioxidanter oskadliggör fria radikaler genom att ge elektroner till fria radikaler så att de blir stabila. Fria radikaler är ostabila syrebaserade föreningar med en eller flera elektroner. De är reaktiva och kan ödelägga celler i kroppen. Antioxidanter kan delas upp i antioxidanter som ingår i foder och i biologiskt aktiva antioxidanter som är verksamma i kroppen och de fungerar bäst i kombination med varandra. E-vitaminbehovet beror på selenintaget, för selen har liknande funktion som E-vitamin. Överskott kan ge viktminskning (8). Brist kan orsaka sterilitet hos handjur och hudförändringar (2). Överskott kan ge koagulationsrubbingar (13). Brist hos katt kan uppkomma om man ger mycket fisk som innehåller fleromättade fettsyror, vilket ger pansteatit, ett tillstånd då fett degenereras (2).



- K-vitamin krävs för att levern ska kunna bilda protrombin som behövs för att blodet ska kunna koagulera. K-vitamin bildas av bakterierna i grovtarmen. Överskott är ovanligt (8). Brist ger förlängd koagulationstid och blödningar (13).
- B-vitamin bildas i tarmen (8). B-vitaminerna folsyra, cobalamin och kolin behövs för celltillväxt och -underhåll samt blodkroppsförstärkning. Resten av B-vitaminerna behövs i metabolismen och energiomvandlingen från protein, fett och kolhydrater (3). B-vitaminer fungerar som coenzym (11). Ett coenzym är en molekyl som genom att binda till ett visst protein bildar ett visst enzym.
  - Thiamin, B<sub>1</sub>*, -behovet beror på hur rikt fodret är på kolhydrater eftersom det hjälper till i kolhydratmetabolismen. Det behövs i nervsystemet och brist, som är ovanligt, kan ge ataxi (13), vikt förlust, kräkning och förlamning (8) medan överskott ger sänkt blodtryck och bradykardi (13), men även detta är ovanligt (8).
  - Riboflavin, B<sub>2</sub>*, behövs i energiutvinningen (11). Lite kan djuret bilda i tarmen men tillsats i foder är nödvändigt. Brist kan orsaka försämrade tillväxt, dermatit, leversteatos hos katt (13), torr hud, anemi och minskad fertilitet. (8)
  - Niacin, B<sub>3</sub>*, kan hunden framställa från aminosyran tryptofan. Därmed kan hunden själv bilda en del av vitaminet, men en viss mängd måste tillföras med fodret (11). Niacin behövs för en frisk hud och för att matsmältningen ska fungera. Brist, som är ovanligt, kan leda till anorexi, diarré eller ulcus i munnens slemhinna (13).
  - Pyridoxin, B<sub>6</sub>*, fungerar som coenzym i aminosyrametabolismen samt deltar i hemoglobinbildningen (11). Brist kan ge njurskador (13), hypokrom anemi (8) och bidra till bildningen av kalciumoxalatkrystaller i urinen (13).
  - Biotin* bildas i tarmen och behövs i energiframställningen. Det är även aktivt i underhållet av epitelvävnad (7). Brist, som kan uppkomma då bakteriefloran rubbas till exempel på grund av antibiotika (3), kan orsaka anorexi, blodig diarré (13), alopeci och dermatit (8).
  - Pantotensyra, B<sub>5</sub>*, fungerar som ett coenzym i energiframställningen. Det behövs även för att slemhinnorna ska fungera normalt (11). Brist är ovanligt men kan ge hypoglykemi, gastrit och enterit (13).
  - Folsyra* bildas i tarmen och behövs för uppbyggnad av DNA och RNA samt hjälper till vid erytrocyttillverkningen (11). Brist kan leda till anorexi och ökad blödningstid samt anemi på grund av minskad celltillväxt och -mognad.
  - Kobalamin, B<sub>12</sub>*, kräver en så kallad intrinsic factor för att kunna absorberas. En intrinsic factor är ett protein som bildas i tarmen (13). B<sub>12</sub> behövs för överföring av nervimpulser och vid erytrocytframställning. Brist kan orsaka demyelination och anemi (13) men det är ovanligt (8). Kobalamin är det enda B-vitaminet som lagras, och det gör det i levern (3). I kobalamin ingår mineralet kobolt.
  - Kolin* finns i cellmembranen och behövs vid bildning av transmittörämnet acetylkolin (13) samt för att fettsyror ska kunna transporteras i cellerna (11). Kolinbrist kan leda till fettlever och hypoalbuminemi. Överskott kan ge diarré (8).
- C-vitamin bildas av glukos i levern (8). Det fungerar som antioxidant och behövs för att aminosyrorna lysin och prolin ska kunna forma kollagen. Kollagen finns i dentin och bindväv. Om C-vitamin saknas försämrades bildningen av olika bindvävstyper, exempelvis brosk (3). C-vitamin behövs även för en god sårhäkning och för att kroppen ska kunna ta upp järn ur hemoglobinet (7). Brist på C-vitamin kan orsaka anemi och osteoporos (8).

## Mineraler

Mineralerna utgör endast 4 % av djurets kroppsvikt men är, precis som vitaminerna, livsnödvändiga för kroppen. Mineralerna är beroende av varandra, ett under- eller överskott på någon av dem kan påverka kroppens förmåga att använda de andra (3). Mineralerna delas in i makro- och mikromineraler. Ämnen som finns i kroppen i större mängd än 0,1 % av kroppsvikten kallas makromineraler (10). Dessa är kalcium, fosfor, magnesium, natrium, kalium, klor samt svavel. Mikromineralerna behövs bara i mycket små mängder och dessa är koppar, zink, mangan, jod, selen och järn (7).

- Kalcium finns i skelett och tänder (99 %), resterande 1 % finns i den intra- och extracellulära vätskan. Kalcium i skelettet hjälper till att bibehålla ett jämnt blodkalcium antingen genom upptag eller frisättning av kalcium till eller från blodet. Cirkulerande blodkalcium medverkar i överföring av nervimpulser, muskelkontraktion, aktivering av vissa enzymssystem, blodkoagulation, hjärtfunktion och underhåller cellmembranens genomtränglighet och transport. Brist på kalcium kan leda till rakit (engelska sjukan), uppmjukning av benvävnaden (osteomalaci) eller en utfodringsrelaterad sekundär hyperparathyreoidism. Överskott kan leda till störd skelettutveckling och bidra till underskott på andra mineraler (3).
- Fosfor är tillsammans med kalcium en viktig beståndsdel i skelettet. Det finns i cellens DNA och RNA, i cellmembranens fosfolipider och i flera B-vitaminers coenzymer. I fodret är det viktigt med rätt förhållande mellan kalcium och fosfor, den så kallade Ca/P-kvoten. Om man har för mycket av någon av dem så hindrar det upptaget av den andra. Brist på fosfor ger samma symptom som vid kalciumbrist och ett överskott kan orsaka kalciumbrist med dess följder (3).
- Magnesium ger stadga till skelettet. Det finns tillsammans med natrium, kalium och kalcium i den extracellulära vätskan för att hjälpa till vid nervimpulser och muskelkontraktion. Både brist och överskott är ovanligt. Hos katt kan ett överskott leda till FLUTD (3).
- Svavel finns till största delen i proteiner, som en del i aminosyrorna cystin och metionin. Bara fodret innehåller tillräcklig mängd av aminosyror så får kroppen det svavel den behöver. Brist har inte setts hos hund eller katt (3).
- Järn är en beståndsdel i hemoglobin och myoglobin (protein i muskelvävnaden). Hund och katt absorberar lättare järn av animaliskt ursprung än järn som kommer från vegetabilier. Organ som är rika på järn är lever, mjälte och benmärg. Brist är ovanligt men kan leda till hypokrom anemi. När röda blodkroppar bryts ned så återanvänds järnet i hemoglobinet och endast mycket lite utsöndras genom njurarna. Ett ökat behov av järn uppstår endast vid trauman som ger stora blodförluster eller vid svåra parasitinfektioner (3).
- Koppar ingår i många enzymssystem och behövs för normal absorption och transport av järn. Tillsammans med järn är det också viktigt för normal hemoglobinbildning. Koppar behövs också för normal utveckling av skelettet. Det lagras i levern och överskott utsöndras till gallan. Brist på koppar kan leda till försämrad skelettillväxt och hypokrom anemi. Vissa raser har en ärftligt baserad "Copper storage disease", vilket leder till toxiska överskott av koppar i levern som orsakar hepatit och cirros (3).

- Zink är med i många enzymfunktioner och i proteinsyntesen. Det absorberas bättre från animaliska källor än från vegetabiliska. På grund av sin roll i proteinsyntesen är brist på zink ofta associerad med dålig tillväxt hos unga djur. Andra tecken på brist är anorexi, depigmentering av hårremmen, sämre reproduktion och immunsystem samt konjunktivit. Överskott orsakar brist på kalcium och koppar (3).
- Mangan finns till stor del intracellulärt och katalyserar metaboliska reaktioner. Mangan behövs även för normal utveckling av skelettet och för reproduktion. Hos hund och katt har inga rapporter gjorts om vare sig under- eller överskott (3).
- Jod behövs för bildandet av sköldkörtelhormonet thyroxin som reglerar djurets metabolism. Brist är ovanligt, men det kan resultera i struma (förstoring av sköldkörteln). Om unga djur lider av svår brist kan de få tillväxtproblem, hudskador och funktionsrubbingar i CNS.
- Selen har ett nära förhållande till E-vitamin och de svavelhaltiga aminosyrorna metionin och cystin. De skyddar tillsammans cellmembranen från oxiderande skador. Brist visar sig genom degeneration av skelett- och hjärtmuskulatur, men är ovanligt hos hund och katt. Precis som andra spårelement är det giftigt i större mängder (3).
- Kalium finns till största delen intracellulärt. Kalium som finns extracellulärt hjälper till vid nervimpulser och muskelkontraktion. Kalium upprätthåller vätskebalansen och det är mycket viktigt att kaliumnivån är jämn för att hjärtat ska fungera normalt. Brist som beror på fodret är mycket ovanligt (3).
- Natrium finns mestadels extracellulärt. Natrium upprätthåller kroppens vätskebalans och syra-basbalans. NaCl, vanligt bordssalt, finns i fodret som konservering. Brist i foder är ovanligt. Om djuret äter ett överskott av natrium (salt) och samtidigt har dålig hjärt- och njurfunktion ökar däremot risken för hypertension (3, 8).
- Klorid är nödvändigt för vätske- och syra-basbalansen. Det behövs också för att bilda saltsyra i magen. Saltsyra behövs för att aktivera magsäcksenzym så att digestionen inleds. Precis som med natrium och kalium så är brister i fodret ovanligt.

### **Vatten**

Cirka 70 % av kroppen består av vatten. I kroppen fungerar vatten som ett lösningsmedel som underlättar cellreaktioner och transport av ämnen. Vatten absorberar också värmen som uppkommer vid metaboliska reaktioner vilket gör att inte kroppstemperaturen stiger något nämnvärt. Vatten behövs också för hydrolysen i digestionen (3).

Vattenintaget beror på flera olika faktorer, däribland vätskehalten i fodret, saltintag, omgivningstemperatur och sjukdomar. Ett djur kan överleva trots att det har förlorat nästan allt sitt kroppsfett och mer än hälften av sitt protein medan en förlust av endast 10 % vatten leder till död (4, 8).

## **Energi**

Ungefär 50-80 % av torrsubstansen i hundens eller kattens foder används till energi. När energitätheten i ett foder minskar bidrar det till att djuret måste äta en större kvantitet av fodret för att möta sitt energibehov. Om det är för lågt kommer intaget också begränsas av att mag- och tarmkanalen blir för full, vilket resulterar i energibrist. Alla andra näringsämnen i fodret måste vara balanserat till fodrets energitäthet (3).

All energi som finns i fodret kallas bruttoenergi. Under fodrets gång genom kroppen försvinner dock energi till avföring och urin och det som blir kvar är den metaboliserbara energin som djuret kan uppta och använda. För att fastställa ett foders metaboliserbara energi utförs utfodringsstudier. Då ges fodret till ett antal testdjur och man samlar upp avföring och urin under en förutbestämd tidsperiod. Men man kan också fastställa energin på ett foder genom den modifierade Atwaterfaktorn. Här har man uppskattat smältbarheten på kolhydrater, fetter och proteiner till 85 %, 90 % respektive 80 %. Den modifierade Atwaterfaktorn räknas sen ut genom att multiplicera smältbarhetsgraden med näringsämnets bruttoenergi. Så den modifierade Atwaterfaktorn för dessa är 3,5 kcal/g, 8,5 kcal/g respektive 3,5 kcal/g (3).

## **Skillnader i utfodring mellan hund och katt**

### Proteinmetabolism

Katt har dubbelt så högt proteinbehov som hunden (8).

Protein består till cirka 16 % av kväve. Kväve frigörs av två enzymer i levern – deaminas och transaminas. Om proteinintaget minskar kan hunden minska antalet enzymer som bryter ned aminosyror, vilket gör att en lägre proportion av aminosyrorna bryts ned. Det gör att hunden kan spara kväve och öka återanvändningen av aminosyrorna. Katten kan däremot inte justera sina enzymer vilket ger kväveförlust vid lågt proteinintag (3, 8).

### Taurinbehov

Taurin är en essentiell aminosyra för katt, som endast finns i kött eller fisk. Taurin behövs för honkattens reproduktion och för synen. Hunden kan bilda taurin från aminosyrorna metionin och cystin. En vanlig orsak till att brist kan uppkomma är om katten ges hundmat, där det vegetabiliska innehållet är högre än det animaliska (8). Otillräckligt intag av taurin kan vara en orsak till att katten utvecklar dilaterad kardiomyopati, samt ökar risken för tillbakabildning av näthinna (3).

### Argininbehov

Arginin behövs för normal proteinsyntes samt i ureacykeln där arginin gör att ammoniak omvandlas till urea. Katt utvecklar snabbt hyperammonemi vid brist på arginin. Symptom som kräkning, diarré, muskelspasm och hyperestesi ses, och hyperammonemi kan vara livshotande. Växande hundar har också ett behov av arginin i fodret, men vid brist får de inte alls så grava symptom som katter får. Om djuret får i sig tillräckligt med protein får det även sitt behov av arginin tillfredsställt (3, 8).

### Energimetabolism

Glukos som tagits upp av kroppen måste brytas ned av två enzymer i levern innan det kan metaboliseras. *Glukokinase* som är aktivt då större mängder glukos levereras till levern och *hexokinase* som jobbar på vid låga mängder glukos. Kattens lever har endast enzymet hexokinase, vilket gör att kattens lever inte kan öka metabolismen av glukos vid höga kolhydratintag (3).

Förutom från kolhydraterna i fodret får hunden och katten även energi genom glukoneogenesen. I lever och njurar bildas då glukos från propionsyra, mjölksyra, glycerol

och vissa aminosyror. Glukoneogenesen hos hunden sätts igång i samband med utfodring, medan katten har en konstant glukoneogenes. Katten använder sig främst av aminosyrorna för att upprätthålla rätt nivå av glukos i blodet (3, 8).

#### Fettsyrebehov

Förut trodde man att hunden fick sitt behov av omega-6-fettsyrorna tillfredsställt bara de fick tillräckligt med linolsyra från fodret. Nu har det visat sig att hunden även behöver alfa-linolensyra tillsatt i fodret. Katter klarar inte av att syntetisera tillräckligt med arakidonsyra från linolsyra, därför måste deras foder även tillföra arakidonsyra (3). Ny forskning visar att även valpar kräver tillsats av arakidonsyra i fodret (12).

#### Vitaminbehov

Katten kan inte omvandla aminosyran tryptofan till B-vitaminet niacin. Men det är av litet praktiskt värde eftersom niacin finns i tillräcklig mängd i foder (3). Kattens behov av niacin är cirka fyra gånger högre än hundens behov (8).

Katten har ett högre thiaminbehov än hunden eftersom den inte kan tillverka det i tarmen. Thiamin är värmekänsligt och förstörs vid fodertillverkningen, därför måste det tillsättas efteråt. Rå fisk innehåller enzymet thiaminas som bryter ner thiamin, därför är thiaminbrist vanligare hos katt.

Pyridoxinbehovet hos katt är även det större än hos hund. Pyridoxin hjälper till i aminosyremetabolismen tillsammans med transaminaser (10). Eftersom katten har ett ökat proteinbehov då den inte kunde minska aktiviteten hos leverenzymerna, har den även ett högre behov av vitaminet pyridoxin.

Katten behöver få A-vitamin i ren form eftersom den inte kan omvandla betakaroten till A-vitamin (8).

## Utfodring vid olika sjukdomstillstånd

### FLUTD (Feline Lower Urinary Tract Disease)

#### Orsaker

Möjliga orsaker till att katten utvecklar FLUTD kan vara urinstenar eller -kristaller, urinvägsinfektion, neoplasier eller anatomiska avvikelser (3). Hankatter drabbas oftare av obstruktion på grund av längre och smalare urinrör medan honkatter oftare drabbas av urinvägsinfektion på grund av sten som ligger och irriterar mot slemhinnan i urinblåsan. Urinsten är vanligare hos katt än hos hund eftersom det har visat sig att katter mer sällan urinerar. Urinen blir då mer koncentrerad och stenar hinner bildas. Kattens ålder, kön, vikt och aktivitetsnivå är alla bidragande faktorer till att katten utvecklar FLUTD.

#### Urinstenar

Urinstenar kan bestå av olika mineraler. Struvitsten som består av magnesium, fosfat och ammonium var förut vanligast förekommande medan kalciumoxalatsten nu blir allt vanligare. Urinstenar av kalciumfosfat (apatit), ammoniumurat eller cystin ses mer sällan (3).

Tre faktorer måste uppfyllas för att sten eller kristaller ska bildas. Dessa är urinens innehåll av stenbildande ämnen, rätt pH och tillräckligt lång tid (3, 8).

Struvitstenar bildas i urin med ett pH på 7,0 eller högre. Har fodret hög halt av struvitbildande ämnen, det vill säga magnesium, ammonium och fosfat, ökar självklart även koncentrationen av dessa i urinen och därmed risken för stenbildning.

Kalciumoxalatstenar bildas omvänt i urin med ett lågt pH. Orsaken till att dessa börjar öka är den ökade användningen av struvitlösnande foder (3).

#### Foder

Kommersiella foder har ofta hög magnesiumhalt då proteinkällorna som används innehåller mycket magnesium (8). Kattens urin innehåller i normala fall höga värden av ammonium och fosfat, men däremot bara låga värden av magnesium. Därför kan magnesiumhalten påverkas direkt av fodret (3).

Ett pH på 7,0 eller högre i urinen gör att struvitkristaller kan bildas, medan de löses upp i ett pH på 6,6 eller lägre. Friska katters pH är mellan 6,0-6,5, förutom efter en måltid då pH i urinen alltid höjs något. Har katten fri tillgång på foder kommer urinets pH att konstant vara förhöjt, vilket ökar risken för struvitbildning (3).

Fodrets smältbarhet och energitäthet ska vara ökad, vilket gör att katten behöver äta en mindre mängd foder. Därmed minskar avföringsmängden, och vätskan som skulle ha ingått i avföringen utsöndras istället via njurarna vilket ökar urinproduktionen (3).

Fodret ska ha en ökad mängd natrium för att stimulera katten att dricka mer och därmed urinera mer. Det leder till att struvitstenar inte hinner bildas. Fodret får dock inte innehålla allt för höga mängder natrium eftersom det leder till en ökad utsöndring av kalcium från njurarna och risk finns att kalciumoxalatstenar bildas istället (8).

Kalciumoxalatstenar kan inte lösas upp med hjälp av foder utan måste avlägsnas kirurgiskt (1).

## Urinsten hos hund

### Orsaker

Hunden drabbas av samma typer av stenar som katten. Även hos hunden är struvit och kalciumoxalat de vanligast förekommande urinstenarna, men stenar kan även bildas av mineralerna urat, cystin och silikat.

pH avgör vilken sten som bildas, struvitstenar bildas i alkalisk urin medan kalciumoxalat-, cystin- och uratsten bildas i sur urin. Urinets pH har liten effekt när det gäller bildningen av silikatsten.

Urinvägsinfektion kan vara en orsak till bildningen av urinsten eftersom det då lossnar celler från urinblåsans slemhinna som utgör en grund för mineraler att fästa sig vid. Behandling av urinvägsinfektion är därför viktigt (8).

### *Struvitsten*

Tikar är predisponerade för struvitsten eftersom de lättare drabbas av urinvägsinfektion. Bakterier bildar dessutom urea som höjer pH. Även proteinintaget har betydelse vid struvitbildning, då nedbrytning av aminosyror ger urea som restprodukt. Urea spjälkas till ammonium och det ökar risken för struvitsten (8).

### *Silikatsten*

Silikatsten är uppbyggt av bland annat kisel och den påvisas sällan hos hund. Dietens betydelse är omdiskuterad. Däremot rekommenderas att hundar ska förhindras att äta jord, då de på så vis kan få i sig kisel (16).

### *Uratsten*

Denna sten förknippas främst med dalmatiner eftersom de normalt utsöndrar en högre mängd urat i urinen. Detta beror på en annorlunda metabolism i lever och njurar. Hos hundar med återkommande problem med uratsten har foder med bland annat lägre proteinhalt visat sig ha effekt (8, 15).

### *Cystinsten*

Cystinsten är ärftligt men relativt ovanligt hos hund. När den förekommer ses den oftast hos hanhundar (3, 13). Cystinsten kan bildas då reabsorptionen av aminosyror lysin och cystin är försämrade i njurtubuli (8).

### *Kalciumoxalatsten*

Kalcium och oxalsyra bildar i tarmen oabsorberbara kalciumoxalatkristaller. Om man då reducerar kalciumhalten i fodret utan att halten av oxalsyra minskar absorberas mer oxalat från tarmen som leder till ökad utsöndring i urinen. Det behövs mindre mängd oxalat för att bilda sten än vad det behövs kalcium.

Tre vitaminer har visat sig ha betydelse för bildningen av kalciumoxalatsten. Oxalsyra bildas vid metabolismen av C-vitamin (askorbinsyra) och pyridoxinbrist leder till ökad bildning av oxalsyra. D-vitamin ökar utsöndringen av kalcium i urinen (13).

Protein ökar filtrationshastigheten i glomeruli vilket ger ökad kalciumutsöndring i urinen (8).

Hanhundar drabbas oftare av kalciumoxalatstenar än tikar (3).

### Kalciumfosfat

Kalciumfosfat är den tredje vanligaste förekommande mineralen i urinsten och ses oftare hos tigar. Den är en komponent tillsammans med antingen struvit- eller kalciumoxalatsten (3).

### Foder

Precis som hos katt är det bara struvitsten som kan lösas upp med hjälp av foder. Övriga stenar måste avlägsnas kirurgiskt. Sedan förhindras uppkomsten av nya stenar med hjälp av rätt foder. Foder som behandlingsmetod får bara användas då det inte finns en direkt risk för obstruktion i urethra (13).

Målet med en stenlösande diet är att öka urinmängden. Det åstadkoms genom att utfodra med antingen våtfoder eller genom att blötlägga torrfoder. Det är även viktigt att hunden har fri tillgång på vatten. Fodret ska ha en något högre salthalt vilket stimulerar djuret till att öka sitt vattenintag och därmed ökar urinvolymen (8).

Fodret ska vara mineral- och proteinfattigt. Sänkt proteinhalt minskar bildning av urea och därmed ammonium. Ett minskat intag av de stenbildande mineralerna är nödvändigt för att minska utsöndringen i urinen (8).

Fodret ska ge rätt pH till urinen. Struvitsten löses upp i acidotisk urin medan bildningen av övriga stenar motverkas av ett något högre pH.

## **Njursjukdom**

### Orsaker

Vid njursjukdom försämras njurens utsöndrande och reglerande funktioner. Njurens enheter förstörs och det är irreversibelt. Det drabbar ofta äldre djur. Olika orsaker kan vara infektioner, trauma, immunologiska sjukdomar, genetiska faktorer samt gifter.

Njuren har stor kompensationsförmåga och ofta har 70-80 % av njurens funktioner förstörts innan man ser symptom. Vid kroniskt nedsatt njurfunktion försämras njurens förmåga att koncentrera urinen vilket resulterar i att djuret måste kissa oftare och därmed dricka mer för att upprätthålla vätskebalansen. Katter blir däremot oftare uremiska innan de förlorar förmågan att koncentrera urinen. Djur med kronisk njursvikt kan utveckla anemi på grund av njurarnas oförmåga att producera erytropoietin (3).

Förloppet vid njursvikt börjar med att förmågan att utsöndra natrium och kväverestprodukter (urea och krea) försvinner. Sedan försvinner förmågan att utsöndra sura joner och till sist förmågan att utsöndra kalium. Därför är första symptomen uremi, sedan acidosis och till sist hyperkalemi (8).

Vid njursvikt kan inte njurarna utsöndra fosfor. De kan inte heller producera kalcitriol, som är den aktiva formen av D-vitamin, vilket leder till minskat kalciumupptag. Kalcitriol håller även parathormon-nivån normal. För låg halt kalcitriol gör att nivån av parathormon stiger (2). Tillsammans med förändringar i Ca/P-metabolismen leder detta till demineralisering av skelettet och utfällning av kalciumfosfat i vävnader inklusive njuren. I njuren leder det till inflammation, ärrbildning och nefronförlust (3).



### Foder

Fodret ska reduceras i proteinhalt, vilket minskar nedbrytningsprodukterna i blodet så att inte uremi uppkommer. Proteinet ska vara av högt biologiskt värde. För hög proteinhalt ökar blodflödet i njurarna och påfrestar filtreringen i glomeruli, vilket gör att sjukdomen framskrider (3, 8). Djur som inte visar några kliniska symptom och bara har något förhöjt BUN (Blood Urea Nitrogen)-värde (30-60 mg/dl) har ingen nytta av proteinrestriktioner (3).

Filtrationshastigheten i glomeruli minskar vid njursjukdom, vilket minskar förmågan att utsöndra fosfor. Fosforhalten ska reduceras för att förhindra hyperfosfatemi och sekundär hyperparathyreoidism.

Fodret bör innehålla tillräckliga mängder av kalium och vattenlösliga vitaminer eftersom de lätt förloras vid polyuri. Natriumhalten ska också reduceras för att förhindra hypertension som leder till ödem och ascites (8). Även kalciumhalten ska vara lägre (2).

Energi från kolhydrater och fetter måste tillföras i tillräcklig mängd för att inte kroppen ska ta energi från proteinerna, vilket leder till mer avfallsprodukter i kroppen. När kroppen omvandlar protein till energi bildas restprodukter som måste utsöndras, om njurarna inte klarar av det får djuret uremi. Om kroppen måste använda kroppseget protein för sitt energibehov förvärras uremin. Fetter bidrar också med smaklighet, vilket är viktigt för katter så att de inte utvecklar anorexi. Man tror att omega-3 fettsyror kan fördröja sjukdomsförloppet hos hundar (3).

Fodret ska innehålla en ökad halt av jäsbara fibrer. Dessa fibrer förändrar flödet av urea och ammoniak i tjocktarm och blindtarm, vilket leder till att urea kommer att utsöndras från tjocktarmen via avföringen och inte från njurarna via urinen. Jäsbara fibrer höjer dessutom tillväxt och aktivitet av de goda bakterierna i tjocktarmen, vilket leder till att tjocktarmen får ett ökat blodflöde och ökad kväveutsöndring. Tarmbakterierna framställer enzymet ureas, som omvandlar urea till ammoniak och koldioxid. Ammoniak används sedan av bakterier som en kvävekälla för att framställa protein. Denna process ger en mindre påverkan på njurarna genom att det tar bort kväve från cirkulationen och gör det till bakterieprotein som utsöndras med avföringen. Detta fungerar bra på hundar, men inte på katter där en hög halt av jäsbara fibrer orsakar en markant minskning i digestionen av protein och fett (3).

## **Hjärtsjukdom**

### Orsaker

Hjärtsvikt uppkommer då cardiac output (hjärtminutvolymen) inte är tillräcklig för kroppens behov. Det karakteriseras av blodansamling i kärlen, låg cardiac output och kvarhållande av natrium och vatten i försök att kompensera den otillräckliga hjärtminutvolymen (8).

Vanligaste orsaken till hjärtsvikt är mitralisinsufficiens hos hund och kardiomyopati hos katt. Kongenitala orsaker hos hund är PDA och stenoser.

Vid problem med hjärtat- som ofta uppkommer i högre ålder- kan djuret även ha en nedsatt funktion i lever och njurar.

### Foder

Mineralerna kalium, kalcium och magnesium är viktiga för myokardiet (8).

Kalium och magnesium förloras om djuret äter diuretika. Därför förekommer hypokalemi och hypomagnesemi, och fodret måste då innehålla en högre halt av dessa ämnen. Om djuret däremot äter ACE-hämmare kan kalium hållas kvar i kroppen (2).

Hjärtsjukdom kan leda till hypoproteinemi på grund av försämrad metabolisering, absorbering och transport av protein. Huvudorsaken till detta är den försämrade blodgenomströmningen genom kroppens organ. Proteinet ska därför vara lättsmält, det vill säga ha högt biologiskt värde (2).

Det minskade blodtrycket gör att blodgenomströmningen i njuren blir sämre och filtreringen förändras, vilket ökar natriumreabsorptionen. Reducera därför natriumintaget för att förebygga att en ökad mängd natrium blir kvar i kroppen (8). För hög natriumhalt ger hypertension på grund av dess osmotiska effekt. Hypertension kan ge ödem och ascites då den överflödiga vätskan pressas ut ur blodkärlen.

Om djuret också har njursvikt får fodret inte innehålla för mycket fosfor och kalcium eftersom det kan leda till mineralisering av många vävnader, inklusive hjärtat (6). För att förebygga njursvikt ska proteinhalten i fodret reduceras (läs mer under njursjukdomar).

Fett är att föredra som energikälla eftersom det har hög smältbarhet och ger dubbelt så mycket energi som kolhydrater och proteiner. Överviktiga djur med hjärtfel ska gå ner i vikt, men inte för hastigt för det kan leda till arrytmier, troligen på grund av förlusten av kalium eller magnesium (6).

Det är viktigt att näringsämnen är i sådan form att levern behöver arbeta så lite som möjligt. Förutom att proteiner ska ha högt biologiskt värde ska kolhydrater och fett vara i form av enkla sockerarter respektive emulgerat fett. Det är även viktigt att fodret tillför tillräckligt med vattenlösliga vitaminer för att kompensera förluster via urinen vid eventuellt bruk av diuretika (8).

Vid hjärtsjukdom kan också lever, bukspottskörtel och mag-tarmkanalen ha försämrad funktion. För mycket fibrer är således inte bra då de försämrar upptaget av näringsämnen (6).

### **Gastro-intestinala sjukdomar**

Gastrointestinalkanalen sträcker sig från munhålan till ändtarmen. Sjukdomar som drabbar gastrointestinalkanalen kan därför bero på många olika orsaker och ha varierande symptom (3). Nedan beskrivs några tillstånd där en genomtänkt utfodring kan underlätta tillfrisknandet.

#### *Exokrin pancreasinsufficiens*

Vid exokrin pancreasinsufficiens utsöndras inte matspjälkningsenzymerna amylas, lipas eller trypsin i tillräcklig mängd. Amylas spjälkar stärkelse, lipas spjälkar fett och trypsin behövs i sönderdelningen av protein (13).

Tidigare studier ansåg att fodret skulle vara lättsmält (över 90 %), ha en låg fiberhalt (mindre än 1,5 %) och en låg fetthalt. Fettsyror skulle vara av medellängd, 8 -10 kolatomer, till skillnad från fettsyror som vanligtvis har 16-18 kolatomer. Lipas spjälkar fettsyror och gallsalter gör att kroppen kan absorbera dem. Fettsyror av medellängd behöver inte gallsyror för att upptas i kroppen (8). Nya studier visar däremot att längden på fettsyror eller halten av fett i foder inte har någon större betydelse, utan utfodringen

ska vara individuell. Förutom det individuellt anpassade fodret behövs även enzymersättare. Behandlingen är livslång (13). Många hundar får som en följd av exokrin pancreasinsufficiens en bakteriell överväxt i tarmen (17).

#### *Lever sjukdom*

Levern har liksom njurarna en stor kompensationsförmåga, och symptom visar sig först när 70 % av levern är förstörd (13).

Symptom på leversjukdom är viktminskning på grund av att gallsalterna inte utsöndras i tillräcklig mängd till tarmen, vilket gör att kroppen inte kan ta upp fettsyror eller fettlösliga vitaminer (13). Ett annat symptom vid leversjukdom är ascites, som kan uppkomma på grund av högt blodtryck eller hypoproteinemi orsakad av minskad proteinsyntes i levern. Saltreducering i fodret lindrar ascites (8).

Fodret får inte innehålla vare sig för lite eller för mycket protein. För låg halt kan leda till hypoalbuminemi samt att kroppen tar protein från vävnaderna för att få tillräckligt med energi. För hög proteinhalt kan ge encefalopati på grund av kroppens oförmåga att ta hand om restprodukter från proteinnedbrytningen, då nedbrytningen av proteinerna ger ammoniak i blodet som kan gå över blod-hjärnbarriären (13). Det är därför viktigt att proteinet har ett högt biologiskt värde (8).

I levern finns glykogen lagrat som kroppen vanligtvis tar av när den behöver energi. Vid sjukdom är lagringsfunktionen nedsatt och kroppen tar då energi från kroppseget protein. Kroppen använder sig även av glukoneogenes i ett försök att upprätthålla tillräcklig glukosnivå i blodet, men det är ofta inte tillräckligt utan hypoglykemi uppkommer (13).

#### *Gastrit, enterit och kolit*

Gastrit är en inflammation i magsäckens slemhinna och det vanligaste symptomet är kräkning. Orsaker till kräkning kan också vara att fundus inte kan expandera eller att pylorus inte låter maten passera. Detta skapar ett högre tryck i magsäcken. För att minska risken för kräkning ska fodret ha en låg fett- och fiberhalt, vilket gör att maten passerar snabbare genom magsäcken. Detta irriterar den känsliga slemhinnan mindre eftersom det inte hinner bildas pepsin och saltsyra (13).

Enterit och kolit innebär en inflammation i tunntarmen respektive grovtarmen. Symptom på enterit är diarré och viktminskning på grund av försämrat näringsupptag, medan kolit ger ökad avföringsfrekvens samt blodig och slemmig avföring (13).

Enterit ger skadade tarmvilli och därmed försvinner även enzymerna som bryter ned disackarider. Oabsorberade disackarider kommer då till grovtarmen där de bryts ned till mjölksyra och flyktiga fettsyror. Det sänker tarmens pH och har en osmotisk effekt, vilket ger diarré (8).

Vid kolit ska fodret vara lättsmält så att en så liten mängd oabsorberat foder som möjligt når den irriterade grovtarmen. Fettinnehållet ska också vara lågt och man ska undvika att ge djuret laktos (8).

#### *Förstoppning*

Förstoppning kan bero på hårbollar, för litet vätskeintag, smärta, brist på motion eller obstruktion i tarmen. Ju längre faeces ligger i tarmen desto mer vatten absorberas och avföringen blir ännu hårdare. Ett högt fiberinnehåll kan stimulera tarmmotiliteten (13).

## Foder

Underhåll med ett bra foder hjälper till att laga skadade tarmslemhinnor, stabiliserar mikrofloran, normaliserar funktion och motilitet samt minskar inflammation i tarmen (3).

Fodret ska vara lättsmält, eftersom näringsämnen med hög smältbarhet absorberas i början av tunntarmen och gör att resten av tarmen får vila. Oabsorberade näringsämnen lämnar antingen kroppen med avföringen eller stannar i tarmen och fungerar som näring åt bakterier som växer till (13). Bakterierna förstör gallsalter genom att splittra dem - vilket minskar fettupptaget- samt omvandlar kolhydrater och fett till fettsyror. Stora mängder gallsalter och fettsyror kan ge diarré (8).

Sjukdomar i gastrointestinkanalen försämrar upptaget av protein. Det är därför viktigt att proteinerna är lättsmälta och har ett högt biologiskt värde. Proteinet bör komma från endast en råvara (3).

Även kolhydraterna ska tas från en enda råvara. De ska dessutom vara glutenfria. Kokt ris är idealiskt för de flesta djur för det har en hög smältbarhet, innehåller inte gluten och innehåller en låg mängd antigener. Oligosackarider, speciellt fruktooligosackarider, gynnar tillväxten av goda bakterier och därmed främjar de också en ökad upptagningsförmåga (3).

Fiber kan inte smältas av enzymerna i hundens eller kattens mag- och tarmkanal utan av tarmbakterierna. Den viktigaste slutprodukten av fiberjäsning är kortkedjiga fettsyror. De gör att blodflödet i kolon ökar, vilket kan bero på att artärerna vidgas eller som en respons på en ökad aktivitet av tarmcellerna. Kortkedjiga fettsyror förebygger även diarré genom att öka upptaget av natrium, gynna tillväxten av fördelaktig mikroflora och begränsa tillväxten av patogena mikroorganismer. En balans mellan jäsbara och icke-jäsbara fibrer krävs för att tillhandahålla en optimal nivå av kortkedjiga fettsyror och för att främja bulk och tarmmotilitet. För mycket jäsbara fibrer kan orsaka diarré och gaser samt hindra upptaget av andra näringsämnen (3).

Fodret ska ha en reducerad fetthalt eftersom flera av sjukdomarna i tarmen försämrar upptaget av fett. Omega 3-fettsyror kan ha en antiinflammatorisk effekt (3).

## **Övervikt**

Överviktiga djur löper större risk för kroniska hälsoproblem, såsom diabetes, hjärt- och kärlsjukdomar och artrit. Dessa djur löper också en större risk vid anestesi. Därför bör djuret sättas i ett viktminskningsprogram (3).

## Foder

En diet som ger 60-70 % av djurets energibehov resulterar oftast i en viktförlust på 1-2 % av djurets kroppsvikt per vecka. Hundar kan gå ned i vikt och må bra även om energiintaget endast är 40 % av underhållsbehovet, medan katter aldrig ska ges mindre än 60 % eftersom det resulterar i en ökad förlust av kroppseget protein istället för kroppsfett. Dessutom kan katten utveckla leverlipidios (3).

Fodret skall inte ges ad libitum, istället bör mängden delas upp på flera mindre måltider för att minska djurets hungerskänslor samt för att ha kontroll över hur mycket djuret äter. Om man drastiskt drar ned på mängden foder med avsikten att minska energiintaget leder det till att djuret inte får i sig alla näringsämnen. Därför finns det foder med låg energitäthet som innehåller en tillräcklig mängd näringsämnen i förhållande till energitätheten (3).

Viktningsfoder bör ha en låg fetthalt, eftersom det ger minskad energitäthet. Däremot skiljer de sig i fråga om sammansättningen av fiber och kolhydrater. Antingen har de en ökad mängd osmältbara fibrer eller en hög halt av smältbara, sammansatta kolhydrater.

Syftet med foder som innehåller ökade mängder osmältbara kostfibrer är att de ska ge mättnad genom att fylla ut magsäcken, medan för höga intag av dessa stör upptaget av bland annat fett, kalcium, järn och zink samt ökar förlusten av kväve. Vissa typer av kostfibrer kan störa proteinmetabolismen hos hund och katt, därför är foder med höga nivåer av osmältbart fiber och minskade mängder protein inte bra vid viktnings. En tillräcklig proteinhalt i fodret behövs för att djuret ska tappa kroppsfett istället för kroppsvävnad (3).

Ett foder med högt kolhydratinnehåll gynnar ämnesomsättningen eftersom kolhydrater stimulerar utsöndring av insulin, och cirkulerande insulin ökar energiutnyttjandet. Foder som innehåller sammansatta kolhydrater medför inte, till skillnad från foder med högt kostfiberinnehåll, en ökad avföringsvolym eller -frekvens (3).

## Diskussion

Många djurägare ger idag kommersiellt foder. Utseendet på förpackningen har stor betydelse då djurägaren väljer foder. Det är viktigt att djuret äter fodret, men även att djuret mår bra av det. Innehållsförteckningen visar vilken typ av ingredienser fodret innehåller, men den säger ingenting om kvaliteten på näringsämnena, som kan variera mycket i smältbarhet, biologiskt värde och sammansättning.

Foder som produceras enligt en så kallad "fixed formula" garanterar att näringsämnena som ingår i fodret alltid är detsamma och inte förändras på grund av till exempel ändringar i marknadspris eller näringsämnenas tillgänglighet. Riktigt bra djurfoder kostar mer då de innehåller ingredienser med hög kvalitet och för att utfodringsstudier görs över hur olika näringsämnen upptas i kroppen.

När man väljer foder är det viktigt att titta på näringsinnehållet. Information om hur många procent av ett näringsämne fodret innehåller säger inte så mycket om man inte vet näringsämnets smältbarhet.

Till exempel: två olika torrfoder innehåller båda 28 % protein. Det ena fodrets proteinsmältbarhet är 70 % och det andra är 85 %, detta betyder att det fodret med högst smältbarhet ger djuret mer protein. Fodrets smältbarhet påverkar även avföringens form och mängd samt frekvens. När smältbarheten ökar, minskar avföringsvolymen och avföringen blir fast.

Många foders näringsinnehåll är beskrivna på en "as fed basis", då inkluderar man fodrets vatteninnehåll i beräkningen. Det bästa sättet att jämföra olika foder är att beräkna nivån av näringsämnena i förhållande till fodrets metaboliserbara energi. Detta uttrycker nivån av näringsämnena baserat på den energi som djuret kan använda av fodret. Eftersom djuren äter för att möta sitt energibehov så beror näringsintaget på fodrets energinnehåll.

Ett exempel: om två foder med olika energitäthet innehåller samma procent protein med avseende på torrsubstanshalt, kommer djuret att få i sig mer protein av det foder som har lägre energitäthet eftersom det måste äta en större mängd av fodret för att möta sitt energibehov. I ett foder med hög energitäthet måste näringsämnena balanseras efter det, så att djuret får i sig tillräckligt med näring trots att det äter mindre mängd foder.

Om man köper ett foder till ett lägre pris får man ett foder som inte innehåller samma höga kvalitet på sina råvaror som dyrare foder. Värt att tänka på är också att ett billigare foder kanske inte blir billigare i längden eftersom djuret måste äta en större kvantitet av ett foder med låg smältbarhet för att få i sig samma näring som från ett foder med en hög näringstillgänglighet.

Vi har tittat på innehållsförteckningen bland de foder som ges vid sjukdomstillstånden vi beskrivit i arbetet. De medicinska fodren tillverkas av Hill's™, Specific™ och Royal Canin, och dessa har vi jämfört med innehållet i två kommersiella foder, Friskies och Lantmännen Doggy.

Vi kom fram till att det inte skiljer mycket i fodrens sammansättning mellan de medicinska fodertillverkarna. Alla håller sig inom ramen för vad som är tillåtet. Det enda vi reagerade på var att Hill's™ förutom A-vitamin även tillsätter betakaroten i fodren till katt, trots att de inte kan omvandla det till A-vitamin.

Det skiljde vanligtvis bara några gram mellan mängderna av ett näringsämne i de olika fodren. Där det ena ämnet var förhöjt, var ett annat ämne istället lägre. Eftersom alla näringsämnen ska ha ett visst förhållande mellan varandra är det svårt att göra bra jämförelser.

Som vi beskrivit i arbetet krävs olika mängd och sammansättning av näringsämnen för att få en så snabb tillfriskning som möjligt samt med minsta möjliga påverkan på kroppen. Alla foder som rekommenderades vid de olika sjukdomarna följde de restriktionerna. Varje tillverkare hade foder som kan användas till flera sjukdomar, eftersom de drabbade organsystemen påverkar hela kroppen.

Friskies foderförpackningar saknade information om omsättningsbar energi. Därför jämförde vi fodrens innehåll med avseende på torrsubstanshalten. På både våt- och torrfodren var informationen om näringsämnen otillräcklig. I våtfodret var proteinhalten mycket hög, det gällde även kalciuminnehållet. Då fosforhalten inte ens stod med var det omöjligt att räkna ut Ca/P-kvoten. På torrfodret var Ca/P-kvoten lite för låg. På grund av den höga proteinhalten bildas onödigt mycket restprodukter som kroppen måste ta hand om, därför kanske detta foder inte är lämpligt vid vissa sjukdomar.

Även Lantmännen Doggy visade sig ha en hög proteinhalt jämfört med de medicinska fodren. Dock var Ca/P-kvoten inom rekommenderade värden.

Har man ett friskt djur finns det idag många foder att välja mellan. Det är svårt att veta vilket av de olika märkena på marknaden som är bra, eller kanske alla är lika bra fastän de har olika namn. I slutändan får man helt enkelt gå efter att ens hund eller katt mår bra av fodret den får, att den är fin i pälsen, i lagom hull och orkar med de uppgifter vi vill att den ska göra. Däremot finns det mycket som pekar på att utfodringen för ett sjukt djur kan ha stor betydelse för sjukdomens framskridande och djurets tillfrisknande.

## **Sammanfattning**

Det här arbetet beskriver hundens och kattens näringsbehov. Du kan också läsa om de vanligaste sjukdomarna som hunden och katten kan drabbas av där fodren har betydelse för tillfrisknandet. Sjukdomarna som beskrivs är FLUTD, urinsten hos hund, hjärtsjukdom, njursjukdom, gastro-intestinala sjukdomar samt övervikt. Vi har tagit reda på mängden som krävs i fodren av de olika näringsämnen så att kroppen inte utsätts för onödig påfrestning under tillfrisknandet. Avslutningsvis diskuterar vi skillnader mellan tre stora tillverkare av medicinskt foder och två kommersiella foder.

## **Summary**

This report describes the nutritional requirements of the dog and cat. You are also able to learn about the most common diseases in the dog and cat where food has an important role in both prevention and recovery of these diseases. We describe FLUTD, canine urolithiasis, heart- and kidney disease, gastrointestinal diseases and obesity. You have to know the right balance between different nutrients to decrease the stress on the body and to prevent the advancement of the diseases. Finally we discuss the differences between three manufacturers of veterinary prescribed diets and two commercial pet foods.



## Referenslista:

- 1 Bartges J.W., Kirk C., Lane I.F. ( July 2004) Update: management of calcium oxalate uroliths in dogs and cats. In: John Vassallo. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. Volume 34. Number 4. 969-987. Philadelphia, Pennsylvania.
- 2 Buffington T., Holloway C., Abood S. (2004). *Manual of Veterinary Dietetics*. St. Louis, Missouri.
- 3 Case L.P., Carey D.P., Hirakawa D.A., Daristotle L. (1995) *Canine and Feline Nutrition, A Resource for Companion Animal Professionals*. Second edition. St Louis, Missouri.
- 4 Falkmer S., Waller T. (1984). *Försöksdjursteknik- En praktisk handledning*. Stockholm, Sverige.
- 5 Johansson U. & Studentlitteratur (2004) *Näring och hälsa*. Danmark.
- 6 Kelly N., Wills J. (1996). *Manual of Companion Animal Nutrition & Feeding*. Gloucestershire, United Kingdom.
- 7 Lantmännen Krafft AB, (2004) *Vitamin & Mineral ABC- guide om mineraler och vitaminer till hästar*. Falkenberg, Sverige.
- 8 Lewis L.D., Morris M.L. Jr., Hand M.S. (1987). *Small Animal Clinical Nutrition*. Third Edition. Kansas.
- 9 Livsmedelsverket. Hemsida. [online] (2007-02-15) Tillgänglig: <http://www.slv.se> (2007-02-27).
- 10 Lundh B., Malmquist J. (1996). *Medicinska Ord*. Fjärde upplagan. Lund, Sverige.
- 11 Sallander M., Hedhammar Å., Lindholm Å. (2001) *Hundmatboken*. Kristianstad, Sverige.
- 12 Sallander M. Agronom. SLU, Uppsala. Inst. Kliniska vetenskaper. Avdelning för hund, katt och andra smådjur. Föreläsning 2007-03-28.
- 13 Simpson J.W., Anderson R.S., Markwell P.J. (1993). *Clinical Nutrition of the Dog and Cat*. Oxford, Great Britain.
- 14 Thomke S. (2004) *Fodermedelslära, hund*. Rapport 260 Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Uppsala, Sverige.
- 15 Ulrich L.K., Bartges J.W., Osborne C.A., Lulich J.P., Kruger J.M., Sanderson S.L., Koehler L.A. (Januari 1999) Canine Urate Urolithiasis; Etiopathogenesis, Diagnosis, and Management. In: John Vassallo. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. Volume 29. Number 1. 161-183. Philadelphia, Pennsylvania.
- 16 Ulrich L.K., Osborne C.A., Jacob F., Lulich J.P., Hansen M.J., Lekcharoensul C., Koehler L.A., Bird K.A., Swanson L.L. (Januari 1999). Canine Silica Urolithiasis; Risk

factors, Detection, Treatment, and Prevention. In: John Vassallo. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. Volume 29. Number 1. 213-230. Philadelphia, Pennsylvania.

**17** Westermarck E., Wiberg M. (September 2003) Exocrin pancreatic insufficiency in dogs. In: John Vassallo. *The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*. Volume 33. Number 5. 1165-1179. Philadelphia, Pennsylvania.